

喷气纺纱胶辊硬度与成纱质量的关系

睦云鹤

(丹阳棉纺织厂)

【摘要】 本文通过对喷气纺纱机在不同硬度的胶辊条件下的机械运转性能、成纱质量的分析,认为适应喷气纺纱高速度、重加压、超大牵伸工艺特性的胶辊硬度应取 $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$ (邵氏)、冲击弹性 11~16% 为佳。

本文选择了上海纺织橡胶制品厂、无锡第二橡胶厂生产的不同硬度的胶辊用在喷气纺纱机上,进行运转性能测试分析,找出胶辊硬度与成纱质量、自身磨损间的内在联系和适应喷气纺纱机高速度(前罗拉 1600~2500 转/分)、重加压($216 \times 235 \times 176$ 牛)、超大牵伸(120~200 倍)工艺特性的胶辊硬度,分述如下。

一、胶辊硬度与成纱质量的关系

试验用胶辊的物理指标见表 1。

选用表 2 中的工艺参数进行同棉条、同纺纱头纺 14.7 特涤棉(65/35)精梳纱,不同胶辊硬度时成纱条干与强力的对比,结果见图 1、2。

表 1 试验用胶辊的物理指标

产地	实测硬度(邵氏,度)	套差(毫米)	内壁形式
无锡	68~70	2	光面
	70~73	2	光面
	74~75	1	光面
	77~79	1	菱形
	78~79	1	沟槽
	80~82	1	光面
上海	84~86	1	光面
	89	1	光面
	87	1	光面
	90	1	光面

注: 1. 用 LX-A 型橡胶测试计测硬度; 2. 胶辊表面用轻酸处理, 胶辊直径为 28 毫米; 3. 胶辊偏心 ≤ 0.05 毫米, 铁芯间隙 ≤ 0.10 毫米。

表 2 14.7 特涤棉纱(喷气纺)的主要工艺数据

项 目	数值
总牵伸 (倍)	165.1
主牵伸 (倍)	30.91
胶辊隔距 (毫米)	39
喷嘴隔距 (毫米)	39
纺纱速度 (转/分)	2040
横动速度 (转/分)	550
纺纱张力比	0.98
卷绕张力比	1.00
第一喷嘴压力 (巴)	2.94
第二喷嘴压力 (巴)	3.43
胶辊压力 (牛)	216 × 275 × 176
胶圈钳口压力 (牛)	40
条干监测设定值	
胶辊	150
罗拉	180
其他	100
标准偏差	250
集合器 (毫米)	3
喇叭口 (毫米)	5.6

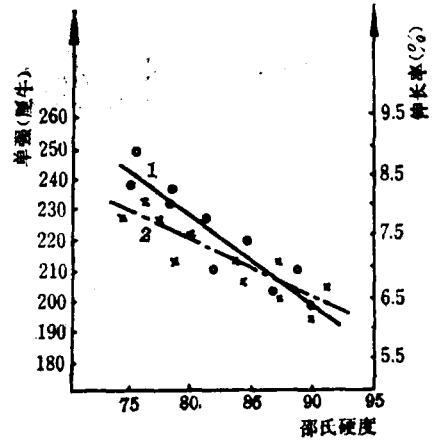


图 2 胶辊硬度与成纱单强、伸长率的关系
1—单强；2—伸长率。

二、不同胶辊硬度的运转性能

1. 胶辊受压变形量

测试时，将专用百分表头放在高速回轮的胶辊表面，记下指针起始读数，再记下摇架慢慢卸压，胶辊将要与罗拉表面脱离接触的一瞬间的指针读数(反复4~5次)，两读数之差即为胶辊受压变形量 ΔR 的大小，测试示意图和测试结果见图3、4。

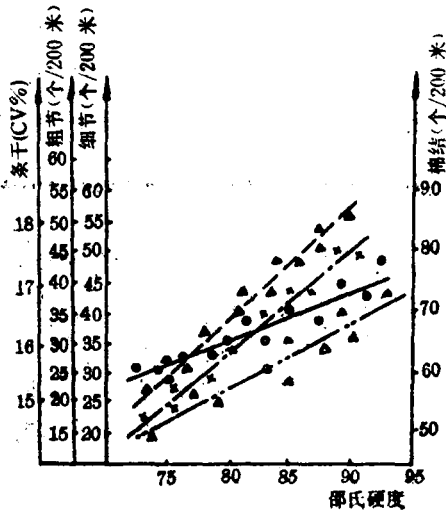


图 1 胶辊硬度与成纱条干的关系
1—条干cv%；2—粗节；3—细节；4—棉结。

由此可见，随着胶辊硬度降低，成纱条干CV%、粗、细节数、棉结降低，单纱强力、伸长率提高。

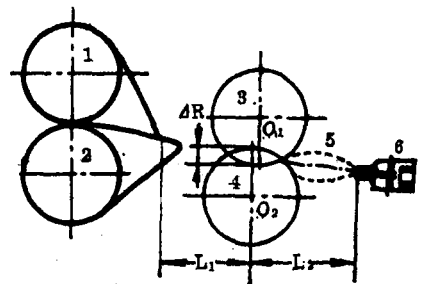


图 3 胶辊径向变形示意图
1—中铁辊；2—中罗拉；3—前胶辊；4—前罗拉；5—气圈；6—第一喷嘴。

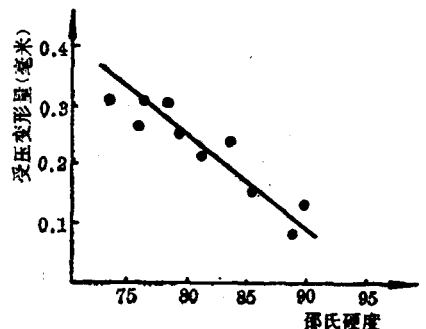


图 4 胶辊硬度与受压变形量关系

2. 胶辊握持力

罗拉钳口静态握持力的测试方法如下，用一根长约 250 毫米的涤棉 28 特单纱的头端 40 毫米压在胶辊与罗拉钳口中，绕过一定滑轮系上一托盘，向托盘中加砝码，发现单纱一滑动，记下砝码的重量(反复 4~5 次)，加上托盘重即为钳口的静态握持力。测试示意图与测试结果见图 5、6。从图 6 可见。随着胶辊硬度降低，前罗拉钳口的握持力也降低，但握持力极差减小，离散性也减小。

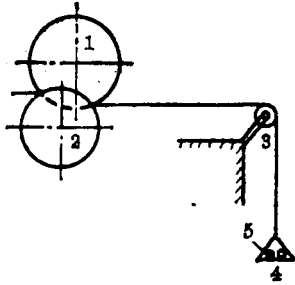


图 5 罗拉钳口握持力测试图
1—胶辊；2—罗拉；
3—一定滑轮；4—托盘；
5—负荷物。

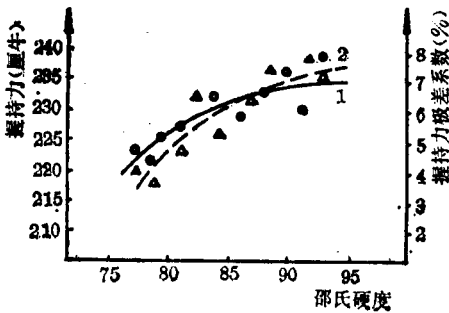


图 6 胶辊硬度与握持力、极差系数关系
1—握持力； 2—极差系数。

3. 胶辊的磨砺周期与损坏形式

在一定的胶辊硬度范围内，胶辊的磨砺周期随胶辊硬度增加而增加，超出某一范围则磨砺周期随硬度增加而减小，见图 7，说明胶辊硬度有一最佳范围。

4. 胶辊的动态质量

日本村田公司设计了一种同喷气纺纱机配用的自动条干监测仪，它能对喷气纺纱机上的胶辊、罗拉、胶圈的动态质量分别进行随机、随时的波谱分析，并能显示出产生规律性条干不匀的纺纱头号、元件、原因及影响程度并打

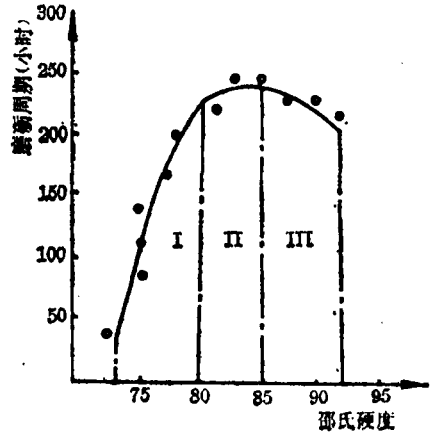


图 7 胶辊硬度与磨砺周期、损坏形式关系
损坏形式：第 I 类-胶辊脱壳、严重起槽、中凹；
II 类-胶辊轻微起槽、中凹；
III 类-胶辊偏心超出标准。

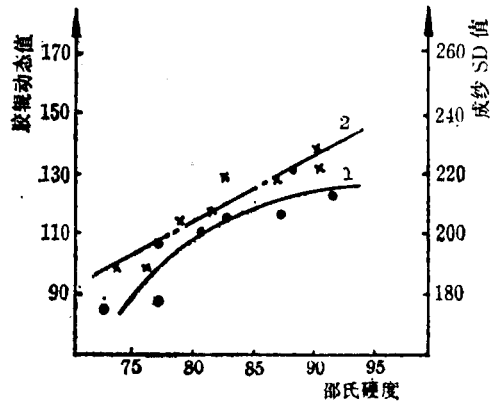


图 8 胶辊硬度与胶辊动态值、SD 值关系
1—胶辊动态值； 2—成纱 SD 值。

印成表，图 8 为胶辊硬度与胶辊动态值，SD 值的关系曲线。

从图 8 可见，胶辊动态质量值、成纱标准偏差值 SD(SD 与条干 CV% 成正比)随着胶辊硬度降低而减小，有利于降低成纱条干 CV% 值。

三、讨 论

1. 胶辊硬度与成纱质量的关系

(1) 在相同的摇架压力下软胶辊比硬胶辊的变形大，能相应地减小自由区长度，有利于成纱条干的改善。同时有助于使纤维层仅随前

胶辊所产生的附面层气流顺利地进入前罗拉钳口。

(2) 软胶辊在钳口处产生的变形向须条输出方向移动, 增大了无捻区的长度, 略为缩小了第一喷嘴至前罗拉钳口间的气圈长度, 使高速回转的解捻气圈与胶辊、罗拉表面摩擦力增大, 将无捻区中自由头端纤维分离成更多的包缠纤维, 且使包缠纤维头端更紧密地包缠于纱体, 减少了成纱棉结, 且有利于提高单纱强力、伸长率。

(3) 软胶辊受压变形大、弹性好、吸振与缓冲性强, 同罗拉组成的钳口对须条的握持力极差小, 离散性也小, 握持均匀而稳定, 较能适应喷气纺纱重加压的需要。

(4) 胶辊弹性与成纱质量的关系与环锭纺相似, 但有一定的特殊性, 见图9。成纱的质量在一定的范围内随着胶辊弹性的增大而改善, 但超过一定范围后, 则成纱质量随着胶辊弹性的增大而下降。这主要是因为胶辊弹性过大时, 胶辊与罗拉的接触面加大, 胶辊组织在2000转/分下受罗拉沟槽周期性的压缩、拉伸变形难以在瞬间恢复到正常的工作状态, 易使牵伸, 加捻不稳定而使成纱质量下降。但当胶辊的弹性过小时, 则难以与罗拉形成稳定的前钳口, 也不利于成纱质量的提高。由此, 我们认为喷气纺纱用的胶辊弹性以取11~16%为宜。另外, 喷气纺纱用的胶辊中含有PVC成份, 除能增加其耐磨性能外, 还能随温度的增加而使硬度降低, 能较均匀而稳定地握持须条, 有利于成纱质量, 这也是喷气纺纱用胶辊的一个特点。

2. 胶辊硬度与磨损的关系

不同硬度的胶辊在不同温度下的张紧压力变化见表3。

从表3可见, 软胶辊在高速运转下, 由于温度升高使张紧压力下降, 而产生胶辊脱壳、中凹、起槽等现象, 缩短了使用寿命, 所以喷气纺纱的胶辊硬度应偏高掌握。

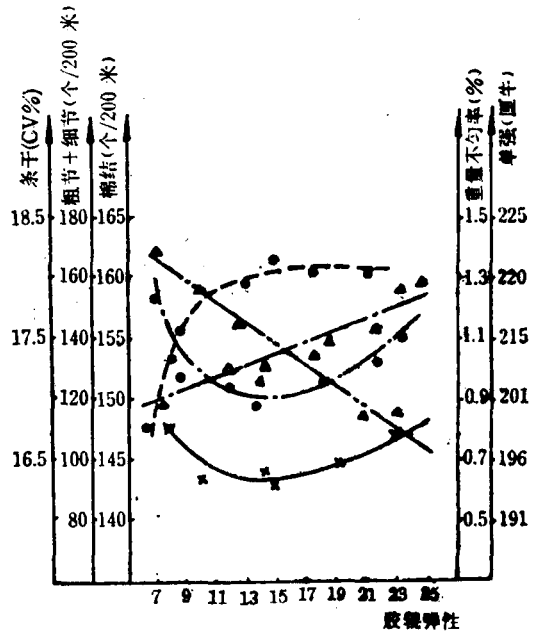


图9 胶辊弹性与成纱质量的关系
1—条干 cv%; 2—粗节+细节;
3—棉结; 4—重不匀; 5—单强。

表3 不同硬度的胶辊在不同温度下的张紧压力

胶辊硬度	伸长率(%)	张紧压力平均值(巴)	
		21℃	70℃
65°	15	3.92	2.35
83°	10	10.7	6.2

四、结束语

1. 喷气纺纱对胶辊硬度的选择, 首先要满足使用寿命的要求, 硬度宜偏高掌握, 以82°±2°为宜; 同时胶辊应具有适当的弹性, 以11~16%为佳, 必须共同兼顾才能达到良好的纺纱效果。

2. 在喷气纺纱胶辊的研制中, 要减小胶辊性能随温度的变化。

3. 喷气纺纱速度高, 胶辊性能至关重要, 必须配备自动条干监测仪随机随时对成纱条干水平进行监测和控制, 发现问题及时纠正, 以减少疵品的产生。

本文承王希贤工程师的指导, 表示感谢。